

Основным фактором, характеризующим качественный композиционный материал, является наличие интерфейсов, свойства которых и определяют функцию композита. Введение в матрицу ионной соли CsNO_2 дисперсной химически инертной добавки $\text{C}_{\text{наноалмаз}}$ должен приводить к резкому изменению транспортных свойств соли. Следовательно, этот эффект может быть обусловлен специфическим взаимодействием добавки на дефектную структуру ионной соли в области контакта фаз $\text{CsNO}_2 - \text{C}_{\text{наноалмаз}}$. Первые результаты исследований транспортных свойств композитов $\text{CsNO}_2 - \text{C}_{\text{наноалмаз}}$ показали, что проводимость возросла на 2 порядка по сравнению с показателями чистой ионной соли. Дальнейшего увеличения проводимости можно ожидать вследствие улучшения смачиваемости поверхности инертной добавки нитритом цезия.

Для обеспечения хорошей смачиваемости между компонентами системы необходимо модифицировать поверхность наноалмаза, придав ей определенный функциональный покров. Физическая причина поверхностного взаимодействия в композитах $\text{CsNO}_2 - \text{C}_{\text{наноалмазов}}$ заключается в стремлении компонентов уменьшить свою поверхностную энергию за счет взаимодействия поверхностных ионов с ионами другой фазы. Также, стоит отметить, что при взаимодействии наноалмазного функционального по-

крова с ионами соли нитрита цезия происходит образование определенного типа дефектов (зависит от того, какие ионы соли связываются с поверхностными группами инертной добавки) в приповерхностном слое соли, которые образуют диффузный слой, обуславливающий ионную проводимость композита. Так как поверхность наноалмаза является полифункциональной – это затрудняет ее дальнейшее химическое модифицирование. Таким образом, полифункциональность поверхности вызывает необходимость унификации ее функционального покрова. Наиболее удобным способом создания одноименно заряженной функциональной поверхности является её окисление.

Целью данной работы является исследование транспортных свойств композиционных материалов состава $\text{CsNO}_2 - \text{C}_{\text{наноалмаз}}$ в зависимости от условий модификации инертной добавки. Также изучены свойства композитов, полученных при различных условиях окисления инертного компонента. Модификация наноалмазов проводилась методом жидкофазного окисления в смеси концентрированных $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HNO}_3$, взятых в объемном соотношении 4:1. На основании проделанных исследований подобраны соответствующие условия функционализации, приводящие к максимальному повышению проводимости композиционного материала.

Список литературы

1. Матейшина Ю.Г., Исакова А.А., Улихин А.С., Уваров Н.Ф. Транспортные свойства нитрита цезия // *Электрохимия*, 2015.– Т.51.– №7.– С.699–702.

РАЗРАБОТКА СТЕКОЛ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕ ОКСИДОВ РЗЭ С КОМПЛЕКСОМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Р.О. Алексеев, В.И. Савинков

Научный руководитель – д.х.н., профессор В.Н. Сигаев

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
125480, Россия, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев 20, alexeev-roma@mail.ru

Стекла, содержащие оксиды редкоземельных элементов (РЗЭ), характеризуются особыми оптическими и спектральными свойствами. Они стали неотъемлемой частью лазерной техники, волоконной оптики, оптоэлектроники, фотоники. Важное прикладное значение этих стекол в промышленности обуславливает необ-

ходимость непрерывного совершенствования их материаловедческой базы и технологии. Функциональные возможности подобных стекол связаны как с типом допирующего РЗЭ, так и с его концентрацией. Оксиды лантаноидов, обладая уникальными спектрально-люминесцентными, парамагнитными, оптическими характери-

ками, не являются стеклообразователями, слабо растворяются в матрице стекла, что неизменно ведет к технологическим трудностям получения материала с высокой физической и химической однородностью, что связано как с возросшей склонностью стекла к кристаллизации, так и с процессами сегрегации ионов РЗЭ. Разработчикам таких стекол всякий раз приходится находить компромисс между химическим составом основы стекла и модифицирующих добавок, предельной концентрацией допирующего элемента и технологическими параметрами синтеза материала.

Нами выбрана алюмоборосиликатная система с постоянной концентрацией оксида лантана 27 мол.% и определена область стабильного стеклообразования (рис. 1). Методика определения области стеклообразования основана на последовательном замещении одного из оксидов матрицы стекла на другие оксиды матрицы при фиксированном содержании остальных компонентов, варке стекла с выработкой в форму на разогретую металлическую плиту и грубого отжига. Полученные в области стеклообразования стекла отличались низкой вязкостью расплава, низкой кристаллизационной способностью и отсутствием кристаллических включений. Обнаружено, что склонность к фазовому разделению в данной системе не характерна для стекол с содержанием оксида бора более 30 мол.%. Однако, при концентрации оксида алюминия свыше 30 мол.% наблюдается интенсивная объемная кристаллизация образцов с основной кристаллической фазой $\text{LaAl}_{11}\text{O}_{18}$. Аналогичное явление наблюдается при концентрации оксида бора свыше 55 мол.% и низком содержании оксида алюминия (менее 12 мол.%). В этом случае доминирующей кристаллической фазой является LaBO_3 . Значения плотности синтезированных в области стеклообразования образцов изменяются в пределах 3,84–4,17 г/см³, показателя пре-

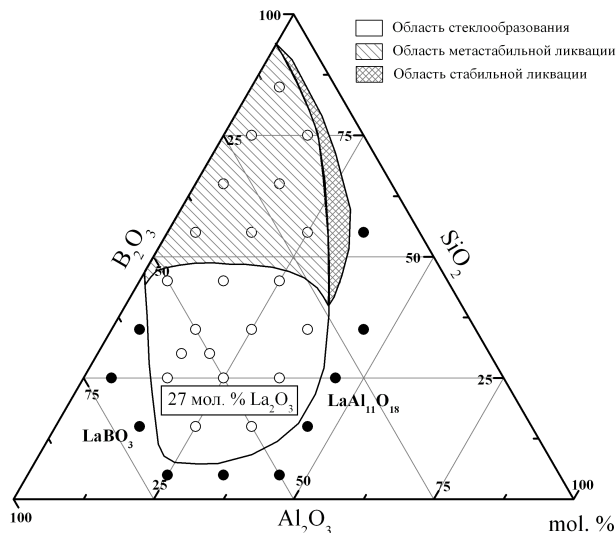


Рис. 1. Диаграмма составов в системе Al_2O_3 – B_2O_3 – SiO_2 с 27 мол.% La_2O_3

ломления в пределах 1,709–1,735, а коэффициента дисперсии – 50,9–57,7.

Возможность широкого варьирования свойств стекол может быть продемонстрирована методом частичного или полного замещения оксида лантана на тот или иной оксид РЗЭ, что представляется перспективным для создания новых (не содержащих свинца) стекол с высоким показателем преломления и высоким коэффициентом дисперсии; магнитооптических стекол; стекол для волоконных лазеров и усилителей, поглощающих светофильтров и пр.

Таким образом, показана возможность устойчивого получения стекол в алюмоборосиликатной системе с 27 мол.% оксида лантана и предложен подход к варьированию основных свойств стекол таких как, плотность, показатель преломления, коэффициент дисперсии, а также особых свойств, относящихся к специальным областям применения, например, парамагнитные свойства для магнитооптических стекол и спектрально-люминесцентные свойства для лазерных стекол.